

10/501226
PCT/JP 03/09388

Rec'd PCT/PTO 12 JUL 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

24.07.03

REC'D 12 SEP 2003

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 8月22日

出願番号
Application Number: 特願2002-242136
[ST. 10/C]: [JP 2002-242136]

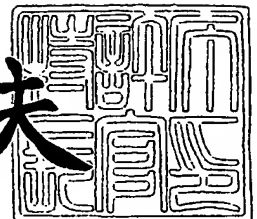
出願人
Applicant(s): 日本板硝子株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2003-3070422

【書類名】 特許願
【整理番号】 N2002P286
【提出日】 平成14年 8月22日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 C03B 35/18
B65G 49/06
C03B 23/023

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子
株式会社内

【氏名】 吉沢 英夫

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067356

【弁理士】

【氏名又は名称】 下田 容一郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100094020

【弁理士】

【氏名又は名称】 田宮 寛祉

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004466

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9002119

【包括委任状番号】 0011313

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 板ガラスの複曲成形方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水平の板ガラスを軟化温度近くまで加熱し、その後この板ガラスをローラで板ガラスの搬送方向及び搬送方向に直交する方向に複曲成形する板ガラスの成形方法において、

前記加熱した板ガラスを上下に配置した複数のストレートローラで挟みながら搬送することにより板ガラスを搬送方向に曲げ、

搬送方向に曲げた板ガラスを、中央が膨らんだ凸状成形ローラ及び中央が凹んだ凹状成形ローラで挟みながら搬送することにより、板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げて複曲ガラスとすることを特徴とする板ガラスの複曲成形方法。

【請求項 2】 前記凸状成形ローラは、複数の分割した分割ローラをストレートシャフトに並べたものであり、

前記凹状成形ローラは、複数の分割した分割ローラをストレートシャフトに並べたものであることを特徴とする請求項 1 記載の板ガラスの複曲成形方法。

【請求項 3】 前記分割ローラは、一部あるいは全部が前記ストレートシャフトに対して回転自在であることを特徴とする請求項 2 記載の板ガラスの複曲成形方法。

【請求項 4】 前記複曲ガラスは、その搬送方向及び搬送方向に直交する方向のそれぞれの曲げが円弧状で、かつ搬送方向の曲げ半径が搬送方向に直交する方向の曲げ半径よりも小さいことを特徴とする請求項 1 記載の板ガラスの複曲成形方法。

【請求項 5】 請求項 1 記載の板ガラスの複曲成形方法で得た前記複曲ガラスを、さらに上下の湾曲ローラで挟みながら搬送することで、複曲ガラスの湾曲形状を維持しながら急冷処理を施すことを特徴とする請求項 1 記載の板ガラスの複曲成形方法。

【請求項 6】 水平の板ガラスを軟化温度近くまで加熱し、その後この板ガラスをローラで板ガラスの搬送方向及び搬送方向に直交する方向に複曲成形する板ガラスの成形装置において、

前記加熱した板ガラスの上下に複数個配置し、板ガラスを挟みながら搬送することにより搬送方向に曲げる上下のストレートローラを有する第1成形部と、

これら上下のストレートローラで搬送方向に曲げた板ガラスを挟みながら搬送して、板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げて複曲ガラスを成形する、中央が膨らんだ凸状成形ローラ及び中央が凹んだ凹状成形ローラを有する第2成形部と、を備えたことを特徴とする板ガラスの複曲成形装置。

【請求項7】 前記凸状成形ローラは、複数に分割した分割ローラをストレートシャフトに並べたものであり、

前記凹状成形ローラは、複数に分割した分割ローラをストレートシャフトに並べたものであることを特徴とする請求項6記載の板ガラスの複曲成形装置。

【請求項8】 前記分割ローラは、一部あるいは全部が前記ストレートシャフトに対して回転自在であることを特徴とする請求項7記載の板ガラスの複曲成形装置。

【請求項9】 前記複曲ガラスの搬送方法及び搬送方向に直交する方向のそれぞれの曲げを円弧状に形成するように構成し、かつ複曲ガラスの搬送方向の曲げ半径が搬送方向に直交する方向の曲げ半径よりも小さくなるように構成したことを特徴とする請求項6記載の板ガラスの複曲成形装置。

【請求項10】 前記凸状成形ローラ及び前記凹状成形ローラで成形した前記複曲ガラスを湾曲ローラで挟みながら搬送することで、複曲ガラスの形状を維持しながら急冷処理を施す強化部を備えたことを特徴とする請求項6記載の板ガラスの複曲成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、板ガラスの複曲成形方法及びその装置に係り、車両の窓ガラスのうち、特に自動車のサイドウインドガラスに適した板ガラスの複曲成形方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

板ガラスの曲げ成形方法として、上下のストレートローラで板ガラスを挟んで搬送しながら、板ガラスを搬送方向に曲げる方向が多数知られている。

具体例としては、上下にストレートローラを板ガラスの厚みと略同一の間隔を隔てて配置するとともに、これら上下のストレートローラを板ガラスの進行方向に複数配列し、これら上下のストレートローラで、軟化点近くに加熱した板ガラスを挟みながら搬送することで搬送方向に曲げ成形する方法が知られている。

この曲げ成形方法は、板ガラスを高い成形精度で曲げ成形することが可能であり、さらに連続生産が可能であり生産性にも優れている。

【 0 0 0 3 】

一方、板ガラスを軟化点近くに加熱した後、この板ガラスを上下の湾曲ローラで挟み、板ガラスを搬送方向と搬送方向に対して直交する方向（以下、「搬送面幅方向」という）とに曲げ成形して複曲ガラスを得る方法も知られている。

【 0 0 0 4 】

この板ガラスの複曲成形方法については、例えば特開昭 5 4 - 8 5 2 1 7 号公報「ロール成形により板ガラスを成形する方法および装置」や特開平 3 - 1 7 4 3 3 4 号公報「反りガラス板を製造する機械および方法」が知られている。

特開昭 5 4 - 8 5 2 1 7 号公報の技術を図 1 1 に基づいて説明する。

【 0 0 0 5 】

図 1 1 (a) , (b) は従来の板ガラスを複曲成形する方法を説明する説明図である。

(a) において、複数の予備成形ローラ 1 0 0 … を加熱炉の下流側に下り勾配に配置し、加熱炉で軟化温度近くまで加熱した板ガラス 1 0 1 を、複数の予備成形ローラ 1 0 0 … で搬送する。この予備成形ローラ 1 0 0 … は中央 1 0 3 … が凹んだ凹状成形ローラ、いわゆる鼓ローラである。

予備成形ローラ 1 0 1 … で搬送しながら、板ガラス 1 0 1 を搬送方向に予備的に曲げるとともに、搬送面幅方向に予備的に曲げる。

【 0 0 0 6 】

(b) において、複数の上下の成形ローラ 1 0 5 … , 1 0 6 … を予備成形ローラ 1 0 0 … の下流側に上り勾配に配置し、予備的に曲げた板ガラス 1 0 1 を

上下の成形ローラ105…，106…で挟みながら搬送する。

上成形ローラ105…は中央107…が膨らんだ凸状成形ローラ、いわゆる太鼓ローラである。下成形ローラ106…は中央108が凹んだ凹状成形ローラ、いわゆる鼓ローラである。

上下の成形ローラ105…，106…間に板ガラス101を挟みながら搬送することで、板ガラス101を搬送方向に曲げるとともに搬送面幅方向に曲げる。これにより、板ガラス101を複曲ガラスに成形することができる。

【0007】

一方、特開平3-174334号公報には、上下のパイプ自体を湾曲させて湾曲ローラとし、これら上下の湾曲ローラ間に、軟化温度近くに加熱した板ガラスを挟みながら搬送することにより、板ガラスを搬送方向と搬送面幅方向とに同時に曲げ成形する技術が提案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、特開昭54-85217号公報の技術は、予備成形ローラとして中央が凹んだ鼓ローラを使用しているので、予備成形ローラの最大径D1が大きくなり、予備成形ローラのローラピッチを大きく確保する必要がある。

よって、予備曲げ成形距離が長くなるので、この技術を薄い板ガラスに適用すると、板ガラス101が上下の成形ローラ105…，106…に到達するまでに、板ガラス温度降下が大きく、上下の成形ローラ105…，106…で薄い板ガラスを精度よく曲げることは難しい。

【0009】

ところで、板ガラス101のエッジがローラとローラとの間に位置している場合には、板ガラス101のエッジが片持ち支持の状態になり、高温で軟らかい板ガラス101は容易に自重で垂れる。したがって、この垂れを防ぐにはローラピッチを小さくする必要がある。

【0010】

しかしながら、特開昭54-85217号公報の技術では、上成形ローラ105…は太鼓状に形成され、下成形ローラ106…は鼓状に形成されているので

、上成形ローラ 105…の最大径D2や下成形ローラ 106…の最大径D3が大きくなる。

【0011】

よって、上下の成形ローラ 105…，106…のローラピッチを大きく確保する必要があり、エッジから比較的離れた位置を上下のローラで支えることになる。このため、板ガラス 101のエッジ近傍を曲げることができずに直線となる虞があり、板ガラス 101の前後辺を搬送方向に精度よく曲げることは難しい。

【0012】

一方、特開平3-174334号公報に提案されている湾曲ローラは、ストレートな中空金属パイプをその両端で保持し、その両端に押付けを加えて中空金属パイプを湾曲に曲げて湾曲パイプとし、湾曲パイプの軸を中心にして回転させるものである。

【0013】

このように、湾曲パイプの両端に押付力をかけた状態で、湾曲パイプの湾曲形状を維持しながら回転させることは困難であり、湾曲パイプは偏芯する可能性がある。湾曲パイプの回転に偏芯が伴うと、上下の湾曲パイプ間の間隔を一定に保つことが難しい。

よって、上下の湾曲パイプ間の間隔が広くなったり狭くなったりして、板ガラス成形精度の悪化を招くとともに、板ガラス表面に凹凸の生成を招く虞がある。

【0014】

加えて、中空金属パイプの両端のみに押付力を付与して中空金属パイプを湾曲に曲げるので、中空金属パイプを所望の湾曲形状に精度よく曲げることは難しく、板ガラス成形精度の悪化を招く虞がある。

【0015】

そこで、本発明の目的は、板ガラスを搬送方向に精度よく曲げ成形するとともに、板ガラスの搬送面幅方向にも精度よく曲げ成形することにより、高精度に複曲成形した板ガラスを得ることができる板ガラスの複曲成形方法及びその装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項1は、水平の板ガラスを軟化温度近くまで加熱し、その後この板ガラスをローラで板ガラスの搬送方向及び搬送方向に直交する方向に複曲成形する板ガラスの成形方法において、前記加熱した板ガラスを上下に配置した複数のストレートローラで挟みながら搬送することにより板ガラスを搬送方向に曲げ、搬送方向に曲げた板ガラスを、中央が膨らんだ凸状成形ローラ及び中央が凹んだ凹状成形ローラで挟みながら搬送することにより、板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げて複曲ガラスとすることを特徴とする。

【0017】

ここで、ストレートローラは、従来技術で説明した太鼓ローラや鼓ローラと比較してローラ径を小さく抑えることができる。そこで、板ガラスの搬送方向の曲げをストレートローラでおこなうことにした。

ストレートローラを使用することでローラピッチを小さく抑えることができるので、ストレートローラによる搬送距離を短くすることができる。よって、薄い板ガラスを曲げ成形する場合でも、板ガラスの温度を維持した状態で凸状成形ローラ及び凹状成形ローラまで搬送することができる。

【0018】

また、ストレートローラを使用してローラピッチを小さく抑えることで、ストレートローラで板ガラスのエッジ近傍を挟持することができ、板ガラスのエッジ及びエッジ近傍を搬送方向に精度よくに曲げることができる。

次に、搬送方向に曲げた板ガラスを、中央が膨らんだ凸状成形ローラと中央が凹んだ凹状成形ローラとで挟みながら搬送することで、板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げる。凸・凹状の成形ローラで板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げることにより、板ガラスを精度よく搬送方向に直交する方向に曲げることができる。

【0019】

請求項2において、凸状成形ローラは、複数の分割した分割ローラをストレートシャフトに並べたものであり、凹状成形ローラは、複数の分割した分割ローラをストレートシャフトに並べたものであることを特徴とする。

【0020】

凸状成形ローラ及び凹状成形ローラのそれぞれを、複数の分割ローラで構成し、各分割ローラをストレートシャフトに並べることで、複数の分割ローラをストレートシャフトを軸に精度よく回転することができる。

よって、一例として凸状成形ローラ及び凹状成形ローラ間の隙間を一定に保つことができる。

【0021】

請求項3において、分割ローラは、一部あるいは全部がストレートシャフトに対して回転自在であることを特徴とする。

【0022】

分割ローラの一部あるいは全部がストレートシャフトに対して回転自在としたので、各分割ローラの周長が異なっても、各分割ローラを個別に回転させることができる。したがって、各分割ローラの周速を板ガラスの搬送速度に合わせることができる。

【0023】

請求項4において、複曲ガラスは、その搬送方向及び搬送方向に直交する方向のそれぞれの曲げが円弧状で、かつ搬送方向の曲げ半径が搬送方向に直交する方向の曲げ半径よりも小さいことを特徴とする。

よって、まず最初に搬送方向に板ガラスを深く曲げ、続いて搬送方向に直交する方向に浅く曲げるので、従来の曲げ装置に、搬送方向に直交する方向に曲げる1～2対の曲げローラを付加するだけで複曲ガラスを成形できる。

【0024】

請求項5は、請求項1記載の板ガラスの複曲成形方法で得た前記複曲ガラスを、さらに上下の湾曲ローラで挟みながら搬送することで、複曲ガラスの湾曲形状を維持しながら急冷処理を施すことを特徴とする。

これにより、複曲ガラスの下面全域を下冷却部ローラで精度よく支えるとともに、複曲ガラスの上面全域を上冷却部ローラで精度よく支えることができる。

【0025】

請求項6は、水平の板ガラスを軟化温度近くまで加熱し、その後この板ガラス

をローラで板ガラスの搬送方向及び搬送方向に直交する方向に複曲成形する板ガラスの成形装置において、前記加熱した板ガラスの上下に複数個配置し、板ガラスを挟みながら搬送することにより搬送方向に曲げる上下のストレートローラを有する第1成形部と、これら上下のストレートローラで搬送方向に曲げた板ガラスを挟みながら搬送して、板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げて複曲ガラスを成形する、中央が膨らんだ凸状成形ローラ及び中央が凹んだ凹状成形ローラを有する第2成形部と、を備えたことを特徴とする。

【0026】

第1成形部にストレートローラを使用することでローラピッチを小さく抑えることができるので、第1成形部の搬送距離を短くすることができる。よって、薄い板ガラスを曲げ成形する場合でも、板ガラスの温度を維持した状態で第2成形部まで搬送することができる。

【0027】

また、第1成形部にストレートローラを使用してローラピッチを小さく抑えることで、ストレートローラで板ガラスのエッジ近傍を挟持することができ、板ガラスのエッジ及びエッジ近傍を搬送方向に精度よく曲げることができる。

次に、搬送方向に曲げた板ガラスを、第2成形部の凸状成形ローラ及び凹状成形ローラで挟みながら搬送することで、板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げる。凸・凹状の成形ローラで板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げることにより、板ガラスを精度よく搬送方向に直交する方向に曲げることができる。

【0028】

請求項7において、凸状成形ローラは、複数に分割した分割ローラをストレートシャフトに並べたものであり、凹状成形ローラは、複数に分割した分割ローラをストレートシャフトに並べたものであることを特徴とする。

【0029】

凸状成形ローラ及び凹状成形ローラのそれぞれを、複数の分割ローラで構成し、各分割ローラをストレートシャフトに並べることで、複数の分割ローラをストレートシャフトを軸に精度よく回転することができる。

よって、一例として凸状成形ローラ及び凹状成形ローラ間の隙間を一定に保つ

ことができる。

【0030】

請求項8において、分割ローラは、一部あるいは全部がストレートシャフトに対して回転自在であることを特徴とする。

よって、各分割ローラの周長が異なっている、各分割ローラを個別に回転させることができる。したがって、各分割ローラの周速を板ガラスの搬送速度に合わせることができる。

【0031】

請求項9は、複曲ガラスの搬送方法及び搬送方向に直交する方向のそれぞれの曲げを円弧状に形成するように構成し、かつ複曲ガラスの搬送方向の曲げ半径が搬送方向に直交する方向の曲げ半径よりも小さくなるように構成したことを特徴とする。

よって、まず最初に搬送方向に板ガラスを深く曲げ、続いて搬送方向に直交する方向に浅く曲げるので、従来の曲げ装置に、搬送方向に直交する方向に曲げる1～2対の曲げローラを付加するだけで複曲ガラスを成形できる。

【0032】

請求項10は、凸状成形ローラ及び前記凹状成形ローラで成形した前記複曲ガラスを湾曲ローラで挟みながら搬送することで、複曲ガラスの形状を維持しながら急冷処理を施す急冷部を備えたことを特徴とする。

これにより、複曲ガラスの下面全域を下冷却部ローラで精度よく支えるとともに、複曲ガラスの上面全域を上冷却部ローラで精度よく支えることができる。。

【0033】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。

図1は本発明に係る板ガラスの複曲成形方法及びその装置（第1実施形態）で成形した複曲ガラスを自動車のサイドウインドガラスに取り付けた例を示す斜視図である。

フロント側の複曲ガラス10は、自動車11のフロントサイドドア12に取り

付けたガラスであり、縦方向（搬送方向）に単一半径 R_1 で曲げ、かつ横方向（搬送方向に直交する方向）に単一半径 R_2 で曲げ、あるいは複数の半径（最大半径 R_{2a} 、最小半径 R_{2b} ）で複合的に曲げたガラスである。

なお、図1においては、横方向（搬送方向に直交する方向）に単一半径 R_2 で曲げた複曲ガラス10について図示し、最大半径 R_{2a} 及び最小半径 R_{2b} は図示しない。

【0034】

一方、リヤ側の複曲ガラス13は、自動車11のリヤドア14に取り付けたガラスであり、縦方向（上下方向）に単一半径 R_3 で曲げ、かつ横方向に単一半径 R_4 で曲げ、あるいは複数の半径（最大半径 R_{4a} 、最小半径 R_{4b} ）で複合的に曲げたガラスである。

なお、図1においては、縦方向（搬送方向）に単一半径 R_3 で曲げた複曲ガラス13について図示し、最大半径 R_{4a} 及び最小半径 R_{4b} は図示しない。

【0035】

複曲ガラス10の半径 R_1 及び複曲ガラス13の半径 R_3 は、一例として1,500mmが該当するが、これに限定するものではない。

複曲ガラス10を横方向を複合的に曲げたガラスとした場合、半径 R_{2b} は、一例として15,000mmが該当するが、これに限定するものではない。

複曲ガラス13を横方向を単一半径 R_4 で曲げたガラスとした場合、半径 R_4 は、一例として30,000mmが該当するが、これに限定するものではない。

【0036】

以下、複曲ガラス10を縦方向、すなわち板ガラスの搬送方向に単一半径 R_1 で曲げるとともに、複曲ガラス10を横方向、すなわち板ガラスの搬送方向に直交する方向（以下、「搬送面幅方向」という）に単一半径 R_2 で曲げる製造方法及び製造装置について説明する。

【0037】

図2は本発明に係る板ガラスの複曲成形装置（第1実施形態）を示す側面図である。

板ガラスの複曲成形装置20は、板ガラス21をローラ22...で水平に搬送

しながら軟化点近くまで加熱する加熱炉 2 3 と、加熱炉 2 3 から出炉した板ガラス 2 1 を搬送方向（矢印 A 方向）に曲げ成形する第 1 成形部 2 5 と、この第 1 成形部 2 5 で曲げ成形した板ガラス 2 1 を搬送面幅方向に曲げ成形する第 2 成形部 2 6 と、この第 2 成形部 2 6 で搬送面幅方向に曲げ成形した複曲ガラス 1 0 を風冷強化する強化部 2 7 と、強化部 2 7 で風冷強化した複曲ガラス 1 0 を取り上げる取上げ部 2 8 とからなる。

【0 0 3 8】

図 3 は本発明に係る板ガラスの複曲成形装置（第 1 実施形態）を示す斜視図である。

第 1 成形部 2 5 は、搬送距離を L （図 2 に示す）とし、搬送距離 L 間に上下のストレートローラ 3 0 …, 3 1 …を、この図においては 7 セットを半径 $R 1$ の円弧に沿って搬送方向に所定間隔で配置したものである。

【0 0 3 9】

半径 $R 1$ は、図 2 に示すように加熱炉 2 3 の水平面より上方に向かい上り勾配となっているが、わかりやすく表示するためになだらかに書いてある。また、上下のストレートローラ 3 0 …, 3 1 …は、実際には図 2 に示すようにローラ間を狭く設定したが、図 3 においてはストレートローラ 3 0 …, 3 1 …を分かりやすくするためにローラ間を比較的大きく図示した。

【0 0 4 0】

上ストレートローラ 3 0 …及び下ストレートローラ 3 1 …を、図示しない回転駆動源に連結する。よって、回転駆動源を駆動することにより上下のストレートローラ 3 0 …, 3 1 …回転させ、上ストレートローラ 3 0 …と下ストレートローラ 3 1 …との間に挟み込んだ板ガラス 2 1 を搬送することができる。

【0 0 4 1】

第 1 成形部 2 5 に上下のストレートローラ 3 0 …, 3 1 …を使用することでローラピッチを小さく抑えることができ、第 1 成形部 2 5 の搬送距離 L （図 2 に示す）を短くすることができる。

よって、薄い板ガラスを曲げ成形する場合でも、板ガラスの温度を維持した状態で第 2 成形部 2 6 まで搬送することができるので、第 2 成形部 2 6 で板ガラスを

搬送面幅方向に精度よく曲げることができる。

【0042】

また、第1成形部25に上下のストレートローラ30…、31…を使用して第1成形部25のローラピッチを小さく抑えることができるので、上下のストレートローラ30…、31…で板ガラス21のエッジ近傍を挟持することができる。よって、板ガラス21のエッジ及びエッジ近傍を搬送方向に精度よくに曲げることができる。

【0043】

第2成形部26は、中央が膨らんだ第1凸状成形ローラ33（以下、「第1太鼓ローラ」という）及び中央が凹んだ第1凹状成形ローラ34（以下、「第1鼓ローラ」という）を備えるとともに、中央が膨らんだ第2凸状成形ローラ35（以下、「第2太鼓ローラ」という）及び中央が凹んだ第2凹状成形ローラ36（以下、「第2鼓ローラ」という）を備える。

【0044】

このように、第2成形部26に第1、第2の太鼓ローラ33、35及び第1、第2の鼓ローラ34、36を備えることで、第1成形部25で搬送方向に曲げた板ガラス21を、第1、第2の太鼓ローラ33、35及び第1、第2の鼓ローラ34、36で挟みながら搬送することで、板ガラス21を搬送面幅方向に曲げることができる。

第1、第2の太鼓ローラ33、35及び第1、第2の鼓ローラ34、36で板ガラス21を搬送面幅方向に曲げることにより、板ガラス21を精度よく搬送面幅方向に曲げることができる。

なお、半径R2の曲がりが浅い場合は、第1太鼓ローラ33と第1太鼓ローラ34だけで所定のR2形状に曲げることができる。

【0045】

強化部27は、複数の下強化部湾曲ローラ（湾曲ローラ）38…及び、複数の上強化部湾曲ローラ（湾曲ローラ）39…を備え、下強化部湾曲ローラ38…側には下強化部ノズルボックス40を備えるとともに、上強化部湾曲ローラ39…側には上強化部ノズルボックス41を備える。

下強化部湾曲ローラ 38...及び上強化部湾曲ローラ 39...を、図示しない回転駆動源に連結する。よって、回転駆動源を駆動することにより各強化部湾曲ローラ 38..., 39...回転させ、下強化部湾曲ローラ 38...と上強化部湾曲ローラ 39...との間に挟み込んだ複曲ガラス 10 を搬送することができる。

【0046】

下強化部ノズルボックス 40 にエア供給ポンプ 65 からエアを供給することにより複数のエアノズル 66...から複曲ガラス 10 に向けてエアを吹き出すことができる。

上強化部ノズルボックス 41 にエア供給ポンプ 65 からエアを供給することにより複数のエアノズル 68...から複曲ガラス 10 に向けてエアを吹き出すことができる。

【0047】

上下の強化部湾曲ローラ 39..., 38...は、複曲ガラス板 10 を挟持するように構成されている。上・下の強化部湾曲ローラ 39..., 38...を、半径 R2 の円弧に沿わせるとともに、これら上・下の強化部湾曲ローラ 39..., 38...を半径 R1 の円弧に沿って所定間隔をおいて配置した。

これにより、複曲ガラス 10 を所望の曲げ形状に保ちながら風冷強化することができるので、複曲ガラス板 10 を精度よく製造することができる。

【0048】

図 4 は本発明に係る板ガラスの複曲成形装置（第 1 実施形態）の第 2 成形部を示し正面図であり、第 1 第 1 太鼓ローラ 33 及び第 1 鼓ローラ 34 を示す。

第 1 鼓ローラ 34 は、複数の分割した分割ローラ、この図においては 12 個の分割ローラ 43A~43L をストレートシャフト 44 に並べて鼓状に形成したものであり、隣接する分割ローラ 43A~43L 間にはスラストプレート 45...を備える。

ストレートシャフト 44 の左右端を左右の軸受 46, 47 に取り付けることにより、ストレートシャフト 44 を左右の支え部材 48, 49 で水平に支えた部材である。

【0049】

それぞれの分割ローラ 43A～43L は、ブッシュ 50・・・と一体にストレートシャフト 44 に対して回転自在（フリー）に取り付けたものである。また、それぞれの分割ローラ 43A～43L は、ストレートシャフト 44 に分割ローラ 43A～43L を並べることにより、全体として半径 R_{2-1} の鼓状の周面（すなわち、凹状の周面）となるように略円錐体に形成したものである。

【0050】

なお、それぞれの分割ローラ 43A～43L の外周には、一例としてケブラー「デュポン社の登録商標」（パラ系アラミド繊維）のような耐熱性被覆材（帯材やフェルト材）51・・・でクッション効果を持たせている。よって、複曲ガラス 10 の表面に接触跡などの欠陥が発生することを防止できる。

【0051】

第 1 太鼓ローラ 33 は、複数に分割した分割ローラ、この図においては 12 個の分割ローラ 53A～53L をストレートシャフト 54 に並べて太鼓状に形成したものであり、隣接する分割ローラ 53A～53L 間にはスラストプレート 55・・・を備える。

ストレートシャフト 54 の左右端を左右の軸受 56, 57 に取り付けることにより、ストレートシャフト 54 をねじ部 58, 58 を介して左右の支え部材 60, 61 で水平に支えた部材である。

よって、ねじ部 58, 58 で第 1 太鼓ローラ 33 を昇降させることにより、第 1 鼓ローラ 34 と第 1 太鼓ローラ 33 との間の間隔 S を板ガラス 21 の板厚 t （図 2 に示す）に合わせて調整することができる。

【0052】

それぞれの分割ローラ 53A～53L は、ブッシュ 62・・・と一体にストレートシャフト 54 に対して回転自在（フリー）に取り付けたものである。それぞれの分割ローラ 53A～53L は、ストレートシャフト 54 に分割ローラ 53A～53L を並べることにより、全体として太鼓状の周面（凸状の周面）となるように略円錐体に形成したものである。

ここで、太鼓状の分割ローラ 53A～53L の搬送面幅方向の半径は、鼓状の分割ローラ 43A～43L の半径 R_{2-1} から複曲ガラス 10 の板厚 t を引いた

値（すなわち、 $R_{2-1}-t$ ）となる。

【0053】

なお、それぞれの分割ローラ53A～53Lの外周には、一例としてケブラーのような耐熱性被覆材（帯材やフェルト材）63・・・でクッション効果を持たせている。よって、複曲ガラス10の表面に接触跡などの欠陥が発生することを防止できる。

【0054】

図3に戻って、第2鼓ローラ36は、第1鼓ローラ34と同じ構成であり、それぞれの分割ローラ73A～73L（図7（a）も参照）の外周が、ストレートシャフト（図示しない）に分割ローラ73A～73Lを並べることにより、全体として半径R2の鼓状の周面（凹状の周面）となるように形成したものである。

【0055】

また、第2太鼓ローラ35は、第1太鼓ローラ33と同じ構成であり、それぞれの分割ローラ74A～74L（図7（a）も参照）の外周が、ストレートシャフト（図示しない）に分割ローラ74A～74Lを並べることにより、全体として太鼓状の周面（凸状の周面）となるように形成したものである。

ここで、太鼓状の分割ローラ74A～74Lの搬送面幅方向の半径は、鼓状の分割ローラ73A～73Lの半径R2から複曲ガラス10の板厚tを引いた値（すなわち、 (R_2-t) ）となる。

【0056】

ここで、半径 R_{2-1} と半径R2との関係を、 $R_{2-1} > R_2$ とする。これにより、第1鼓ローラ34及び第1太鼓ローラ33で複曲ガラス10を目標の約半部の湾曲形状まで曲げ、第2鼓ローラ36及び第2太鼓ローラ35で複曲ガラス10を目標の湾曲形状まで曲げるようにする。

【0057】

太鼓ローラ33及び鼓ローラ34の分割ローラ53A～53L、43A～43Lをストレートシャフト54、44に並べること、分割ローラ53A～53L、43A～43Lをストレートシャフト54、44を軸に精度よく回転することができる。

加えて、太鼓ローラ35及び鼓ローラ36の分割ローラ74A～74L, 73A～73Lをストレートシャフト（図示しない）に並べることで、分割ローラ74A～74L, 73A～73Lをストレートシャフトを軸に精度よく回転することができる。

よって、一例として太鼓ローラ33及び鼓ローラ34の間の隙間や、太鼓ローラ35及び鼓ローラ36の間の隙間を一定に保つことができ、板ガラス21を精度よく曲げ成形することができる。

【0058】

なお、本実施形態では第2成型部26に第1、第2鼓ローラ34, 36及び第1、第2太鼓ローラ33, 35を備えたが、その他の例として第1鼓ローラ34及び第1太鼓ローラ35のみを備えることも可能である。

但し、この場合には、複曲ガラス10を第1鼓ローラ34及び第1太鼓ローラ33のみで目標の湾曲形状まで曲げる必要がある。

【0059】

図5は図4の5部拡大図を示す。

分割ローラ53Iの半径を r_1 とすると、分割ローラ53Iの外周は $2\pi r_1$ となる。一方、分割ローラ53Jの半径を r_2 とすると、分割ローラ53Jの外周は $2\pi r_2$ となる。半径 r_1 と半径 r_2 との関係は、半径 $r_1 >$ 半径 r_2 であり、 $2\pi r_1 > 2\pi r_2$ となる。

よって、分割ローラ53Iと分割ローラ53Jとが同じ角速度で矢印の方向に回転すると、分割ローラ53Iの周速と分割ローラ53Jの周速とが異なり、複曲ガラス10の表面に接触跡などの欠陥が発生する虞がある。

【0060】

そこで、それぞれの分割ローラ53I, 53Jをストレートシャフト54に回転自在に取り付けることにより、それぞれの分割ローラ53I, 53Jの表面に複曲ガラス10が接触した際に、それぞれの分割ローラ53I, 53Jの周速を複曲ガラス10の搬送速度に合わせることができる。

よって、複曲ガラス10の表面に、複曲ガラス10と分割ローラ53I, 53Jとのスリップによる接触跡などの欠陥が発生することを防ぐことができる。

なお、図3に示す第1太鼓ローラ33、第2鼓ローラ36及び第2太鼓ローラ35も、第1鼓ローラ34と同じ構成であり、同様の効果を得ることができる。

【0061】

ところで、図4に示す第2成形部26の第1鼓ローラ34及び第1太鼓ローラ33を構成する各分割ローラ43A～43L、53A～53Lをストレートシャフト44、54に対して回転自在に取り付けるとともに、図3に示す第2鼓ローラ36及び第2太鼓ローラ35を構成する各分割ローラ73A～73L、74A～74Lをストレートシャフト（図示しない）に対して回転自在に取り付けることで、第2成形部26は複曲ガラス10を搬送する駆動手段を備えていないことになる。

【0062】

しかしながら、第2成形部26には第1、第2鼓ローラ34、36及び第1、第2太鼓ローラ33、35を配置しただけなので、第2成形部26の搬送距離L（図2に示す）を比較的短く抑えることができる。

よって、第2成形部26の上流側に配置した第1成形部25のストレートローラ30…、31…や、第2成形部26の下流側に配置した強化部27の強化部湾曲ローラ39…、38…の回転駆動力を利用して搬送することができる。

【0063】

ここで、図4、図5においては、第1鼓ローラ34及び第1太鼓ローラ33を構成する全ての分割ローラ43A～43L、53A～53Lを、各ストレートシャフト44、54に回転自在に取り付け、第2鼓ローラ36及び第2太鼓ローラ35を構成する全ての分割ローラ73A～73L、74A～74Lを、各ストレートシャフトに回転自在に取り付けた例について説明したが、これに限らないで、一部の分割ローラを回転自在に取り付けることも可能である。

【0064】

具体的な例としては、図4に示す第1鼓ローラ34の中央分割ローラ43F、43Gをストレートシャフト44を介して回転駆動力を伝達可能に構成し、その他の分割ローラ43A～43E、43H～43Lをストレートシャフト44に対して回転自在に取り付け、第1太鼓ローラ33のそれぞれの中央分割ローラ53

F, 53 Gをストレートシャフト54を介して回転駆動力を伝達可能に構成し、その他の分割ローラ53 A～53 E, 53 H～53 Lをストレートシャフト54に対して回転自在に取り付けることも可能である。

【0065】

この例においても、中央分割ロール43 F, 43 G, 53 F, 53 Gの回転駆動力で複曲ガラス10を搬送する際に、その他の分割ローラ43 A～43 E, 43 H～43 L, 53 A～53 E, 53 H～53 Lの周速を複曲ガラス10の搬送速度に合わせることができ、複曲ガラス10の表面に、複曲ガラス10と分割ローラとのスリップによる接触跡などの欠陥が発生することを防ぐことができる。

【0066】

次に、本発明に係る板ガラスの複曲成形方法を図6～図8に基づいて説明する。

図6 (a), (b) は本発明に係る板ガラスの複曲成形方法 (第1実施形態) の第1作用説明図である。

(a) において、加熱炉23内の板ガラス21をローラ22で搬送しながら、板ガラス21を軟化温度近くまで加熱する。加熱した板ガラス21を第1成形部25の上下のストレートローラ30..., 31...で挟みながら矢印Bの如く搬送する。

上下のストレートローラ30..., 31...を半径R1の円弧に沿って搬送方向に配置したので、板ガラス21を搬送することにより搬送方向に半径R1で曲げることができる。

【0067】

第1成形部25に上下のストレートローラ30..., 31...を使用してローラピッチを小さく抑えることで、上下のストレートローラ30..., 31...で板ガラス21のエッジ近傍を挟持することができる。よって、板ガラス21のエッジ及びエッジ近傍の自重による垂れを防止し、板ガラス21を搬送方向に精度よく曲げることができる。

【0068】

(b) において、第1成形部25で搬送方向に曲げた板ガラス21を、第2成

形部 2 6 の第 1 凹状成形ローラ 3 4 及び第 1 凸状成形ローラ 3 3 で挟みながら矢印 C の如く搬送する。

この際、第 1 鼓ローラ 3 4 及び第 1 太鼓ローラ 3 3 で板ガラス 2 1 を搬送面幅方向に目標の約半部の湾曲形状、すなわち半径 R_{2-1} (図 3 参照) の円弧状に曲げる。

【0069】

この目標の約半部の湾曲形状まで曲げた板ガラス 2 1 を、第 2 成形部 2 6 の第 2 凹状成形ローラ 3 6 及び第 2 凸状成形ローラ 3 5 で挟みながら矢印 C の如く搬送する。

この際、第 2 凹状成形ローラ 3 6 及び第 2 凸状成形ローラ 3 5 で板ガラス 2 1 を搬送面幅方向に目標の湾曲形状、すなわち半径 R_2 (図 3 参照) の円弧状に曲げる。

【0070】

第 1 成形部 2 5 で搬送方向に曲げた板ガラス 2 1 を、第 1、第 2 の太鼓ローラ 3 3、3 5 及び第 1、第 2 の鼓ローラ 3 4、3 6 で挟みながら搬送することで、板ガラス 2 1 を搬送面幅方向に曲げることで、板ガラス 2 1 を精度よく搬送面幅方向に曲げることができる。

【0071】

このように、まず第 1 成形部 2 5 で板ガラス 2 1 を搬送方向に精度よく曲げ、第 2 成形部 2 6 で搬送面幅方向に精度よく曲げることができるので、板ガラス 2 1 を高精度に複曲成形することができる。

【0072】

図 7 (a)、(b) は本発明に係る板ガラスの複曲成形方法 (第 1 実施形態) の第 2 作用説明図であり、(a) は図 6 の 7 a - 7 a 線断面を示す。

(a) において、第 2 鼓ローラ 3 6 及び第 2 太鼓ローラ 3 5 で板ガラス 2 1 (図 6 に示す) を半径 R_2 の円弧状に曲げることにより複曲ガラス 1 0 を成形する。

(b) において、複曲ガラス 1 0 に曲げたものを強化部 2 7 の下強化部湾曲ローラ 3 8 …及び上強化部湾曲ローラ 3 9 …で挟みながら矢印 D の如く搬送する。

【0073】

ここで、上・下の強化部湾曲ローラ39…、38…を、半径R2（図3に示す）の円弧に沿わせるとともに、これら上・下の強化部湾曲ローラ39…、38…を半径R1（図2、図3に示す）の円弧に沿って所定間隔をおいて配置したので、複曲ガラス10を所望の曲げ形状に保ちながら搬送することができる。

【0074】

この際に、エア供給ポンプ65から下強化部ノズルボックス40にエアを供給することによりエアノズル66…から複曲ガラス10に向けてエアを矢印の如く吹き出すとともに、エア供給ポンプ65から上強化部ノズルボックス41にエアを供給することによりエアノズル68…から複曲ガラス10に向けてエアを矢印の如く吹き出す。

これにより、複曲ガラス10を所望の曲げ形状に保ちながら風冷強化することができる。

【0075】

図8は本発明に係る板ガラスの複曲成形方法（第1実施形態）の第3作用説明図である。

強化部27で風冷強化した複曲ガラス10を取上げ部28に取り上げ、取上げ部28のローラ29…で複曲ガラス10を矢印Eの如く搬送する。

ここで、複曲ガラス10は、その搬送方法及び搬送面幅方向のそれぞれの曲げが円弧状で、かつ搬送方向の曲げ半径R1が搬送面幅方向の曲げ半径R2よりも小さい。搬送方向の曲げ半径R1を搬送面幅方向の曲げ半径R2よりも小さくしたので、従来の曲げ装置に1～2対の搬送面幅方向の曲げローラを付加するだけで複曲ガラス10を成形できる。

【0076】

次に、第2実施形態を図9及び図10に基づいて説明する。

図9は本発明に係る板ガラスの複曲成形装置（第2実施形態）の第2成形部に使用した第1凸状成形ローラ及び第1凹部成形ローラを示す正面図である。

第2実施形態の板ガラスの複曲成形装置80は、第2成形部81を第1凹状成

形ローラ 82 及び第 1 凸部成形ローラ 83 と、図示しない第 2 凹状成形ローラ及び第 2 凸部成形ローラとで構成した点で第 1 実施形態と異なるだけで、その他の構成は第 1 実施形態と同じである。

【0077】

第 1 凹状成形ローラ 82 は、外径の異なる筒状のリングローラ（分割ローラ）84A～84X をストレートシャフト 85 に回転自在に取り付けたものである。各リングローラ 84A～84X の幅を狭くすることで、各リングローラ 84A～84X を円筒形にすることが可能になる。

【0078】

外径の異なる筒状のリングローラ 84A～84X のうち小径のリングローラ 84L, 84M を中央に配置し、中央から左右端に向けて外径が徐々に大きくなるようにその他のリングローラ 84A～84K, 84N～84X を配置する。これにより、第 1 凹状成形ローラ 82 の中央を凹ませて、ほぼ鼓状に形成した鼓ローラとすることができる。

【0079】

第 1 凸状成形ローラ 83 は、外径の異なる筒状のリングローラ（分割ローラ）86A～86X をストレートシャフト 87 に回転自在に取り付けたものである。第 1 凹状成形ローラ 82 と同様に、各リングローラ 86A～86X の幅を狭くすることで、各リングローラ 86A～86X にすることが可能になる。

【0080】

外径の異なる筒状のリングローラ 86A～86X のうち大径のリングローラ 86L, 86M を中央に配置し、中央から左右端に向けて外径が徐々に小さくなるようにリングローラ 86A～86K, 86N～86X を配置する。これにより、第 1 凸状成形ローラ 83 の中央を膨らませて、ほぼ太鼓状に形成した太鼓ローラとすることができる。

【0081】

図 10 は図 9 の 10 部拡大図である。

第 1 凹状成形ローラ 82 は、リングローラ 84A～84X（84P～84U のみ図示する）間にスラストプレート 88…を配置し、各リングローラ 84A～

84Xをブッシュ89…と一体にストレートシャフト85に対して回転自在（フリー）に取り付けたものである。

なお、各リングローラ84A～84Xの外周には、一例としてケブラーのような耐熱性被覆材（帯材やフェルト材）90…でクッション効果を持たせている。よって、複曲ガラス10の表面に接触跡などの欠陥が発生することを防止できる。

【0082】

第1凸状成形ローラ83は、リングローラ86A～86X（86P～86Uのみ図示する）間にスラストプレート91…を配置し、各リングローラ86A～86Xをブッシュ92…と一体にストレートシャフト87に対して回転自在（フリー）に取り付けたものである。

【0083】

各リングローラ86A～86Xの外周には、一例としてケブラーのような耐熱性被覆材（帯材やフェルト材）93…でクッション効果を持たせている。よって、複曲ガラス10の表面に接触跡などの欠陥が発生することを防止できる。

ここで、第2凹状成形ローラ及び第2凸部成形ローラも第1凹状成形ローラ82及び第1凸部成形ローラ83と同様の構成である。

よって、第2実施形態においても、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0084】

なお、前記第1、第2実施形態では、強化部27で複曲ガラス10を風冷強化する例について説明したが、これに限らないで、複曲ガラス10にエアを弱く吹き付けて徐冷することも可能である。

【0085】

また、前記第1、第2実施形態では、複曲ガラス10の形状が、搬送方向の曲がりと同じ半径R1、かつ搬送方向に直交する方向の曲がりと同じ半径R2であり、半径R1<半径R2とした例について説明したが、半径R1<半径R2に限る必要はない。

【0086】

さらに、前記第1、第2実施形態の複曲ガラス10では、搬送方向に直交する方向の曲げを、単一半径R2で円弧に曲げた例について説明したが、搬送方向に直交する方向の曲げは円弧に限らない。すなわち、複曲ガラス10の搬送方向に直交する方向の曲げは、複数の半径で複合的に曲げ形状でもよく、要は湾曲形状であればよい。

【0087】

【発明の効果】

本発明は上記構成により次の効果を発揮する。

請求項1は、ストレートローラを使用することでローラピッチを小さく抑えることができるので、ストレートローラによる搬送距離を短くすることができる。よって、薄い板ガラスを曲げ成形する場合でも、板ガラスの温度を維持した状態で凸状成形ローラ及び凹状成形ローラまで搬送することができるので、その後に凸状成形ローラ及び凹状成形ローラで板ガラスを搬送方向に直交する方向に容易に曲げることができる。

【0088】

また、ストレートローラを使用してローラピッチを小さく抑えることで、ストレートローラで板ガラスのエッジ近傍を挟持することができ、板ガラスのエッジ及びエッジ近傍を搬送方向に精度よく曲げることができる。

次に、搬送方向に曲げた板ガラスを、中央が膨らんだ凸状成形ローラと中央が凹んだ凹状成形ローラとで挟みながら搬送することで、板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げる。凸・凹状の成形ローラで板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げることにより、板ガラスを精度よく搬送方向に直交する方向に曲げることができる。

【0089】

このように、板ガラスの搬送方向の曲げをストレートローラでおこない、板ガラスの搬送方向に直交する方向の曲げを凸・凹状の成形ローラでおこなうことで、板ガラスを搬送方向に精度よく曲げるとともに、搬送方向に直交する方向にも精度よく曲げることができるので、高精度に複曲成形した板ガラスを得ることができる。

【0090】

請求項2は、凸状成形ローラ及び凹状成形ローラのそれぞれを、複数の分割ローラで構成し、各分割ローラをストレートシャフトに並べることで、複数の分割ローラをストレートシャフトを軸に精度よく回転することができる。

これにより、一例として凸状成形ローラ及び凹状成形ローラ間の隙間を一定に保つことができ、板ガラスを精度よく曲げ成形することができる。

【0091】

請求項3は、分割ローラの一部あるいは全部がストレートシャフトに対して回転自在としたので、各分割ローラの周長が異なっても、各分割ローラを個別に回転させることができる。

したがって、各分割ローラの周速を板ガラスの搬送速度に合わせるので、板ガラスの表面に周速度差によるスリ傷が発生することを防止できる。

【0092】

請求項4は、複曲ガラスの搬送方向及び搬送方向に直交する方向のそれぞれの曲げを円弧状とし、かつ搬送方向の曲げ半径が搬送方向に直交する方向の曲げ半径よりも小さくした。よって、まず最初に搬送方向に深く曲げ、続いて搬送方向に直交する方向に浅く曲げるので、従来の曲げ装置に、搬送歩行に直交する方向に曲げる1～2対の曲げローラを付加するだけで複曲ガラスを成形できる。

【0093】

請求項5は、複曲ガラスの湾曲形状を維持しながら急冷処理を施すことで、複曲ガラスの下面全域を下冷却部ローラで精度よく支えるとともに、複曲ガラスの上面全域を上冷却部ローラで精度よく支えることができる。

したがって、複曲ガラスを急冷する際に、所定の曲がり形状に保ちながら確実に搬送することができる。

【0094】

請求項6は、第1成形部にストレートローラを使用することでローラピッチを小さく抑えることができるので、第1成形部の搬送距離を短くすることができる。よって、薄い板ガラスを曲げ成形する場合でも、板ガラスの温度を維持した状態で第2成形部まで搬送することができるので、第2成形部の凸状成形ローラ及

び凹状成形ローラで板ガラスを搬送方向に直交する方向に精度よく曲げることができる。

【0095】

また、第1成形部にストレートローラを使用してローラピッチを小さく抑えることで、ストレートローラで板ガラスのエッジ近傍を挟持することができ、板ガラスのエッジ及びエッジ近傍を搬送方向に精度よくに曲げることができる。

次に、搬送方向に曲げた板ガラスを、第2成形部の凸状成形ローラ及び凹状成形ローラで挟みながら搬送することで、板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げる。凸・凹状の成形ローラで板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げることにより、板ガラスを精度よく搬送方向に直交する方向に曲げることができる。

【0096】

このように、板ガラスの搬送方向の曲げを第1成形部のストレートローラでおこない、板ガラスの搬送方向に直交する方向の曲げを第2成形部の凸・凹状の成形ローラでおこなうことで、板ガラスを搬送方向に精度よく曲げるとともに、搬送方向に直交する方向にも精度よく曲げることができるので、高精度に複曲成形した板ガラスを得ることができる。

【0097】

請求項7は、凸状成形ローラ及び凹状成形ローラのそれぞれを、複数の分割ローラで構成し、各分割ローラをストレートシャフトに並べることで、複数の分割ローラをストレートシャフトを軸に精度よく回転することができる。

これにより、一例として凸状成形ローラ及び凹状成形ローラ間の隙間を一定に保つことができ、板ガラスを精度よく曲げ成形することができる。

【0098】

請求項8は、分割ローラの一部あるいは全部がストレートシャフトに対して回転自在に構成した。これにより、各分割ローラの周長が異なっても、各分割ローラを個別に回転させることができる。

したがって、各分割ローラの周速を板ガラスの搬送速度に合わせることができるので、板ガラスの表面に周速度差によるスリ傷が発生することを防止できる。

【0099】

請求項 9 は、複曲ガラスの搬送方法及び搬送方向に直交する方向のそれぞれの曲げを円弧状で、かつ搬送方向の曲げ半径が搬送方向に直交する方向の曲げ半径よりも小さくした。これにより、従来の曲げ装置に、搬送方向に直交する方向に曲げる 1 ～ 2 対の搬送面幅方向の曲げローラを付加するだけで複曲ガラスを成形できる。

【0 1 0 0】

請求項 1 0 は、複曲ガラスを湾曲ローラで挟みながら搬送することで、複曲ガラスの形状を維持しながら急冷処理を施す急冷部を備えた。これにより、複曲ガラスの下面全域を下冷却部ローラで精度よく支えけるとともに、複曲ガラスの上面全域を上冷却部ローラで精度よく支えることができる。

したがって、複曲ガラスを所定の曲がり形状に保ちながら確実に搬送することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る板ガラスの複曲成形方法及びその装置（第 1 実施形態）で成形した複曲ガラスを自動車のサイドウインドガラスに取り付けた例を示す斜視図

【図 2】

本発明に係る板ガラスの複曲成形装置（第 1 実施形態）を示す側面図

【図 3】

本発明に係る板ガラスの複曲成形装置（第 1 実施形態）を示す斜視図

【図 4】

本発明に係る板ガラスの複曲成形装置（第 1 実施形態）の第 2 成形部を示し正面図

【図 5】

図 4 の 5 部拡大図

【図 6】

本発明に係る板ガラスの複曲成形方法（第 1 実施形態）の第 1 作用説明図

【図 7】

本発明に係る板ガラスの複曲成形方法（第 1 実施形態）の第 2 作用説明図

【図 8】

本発明に係る板ガラスの複曲成形方法（第 1 実施形態）の第 3 作用説明図

【図 9】

本発明に係る板ガラスの複曲成形装置（第 2 実施形態）の第 2 成形部に使用した第 1 凸状成形ローラ及び第 1 凹部成形ローラを示す正面図

【図 10】

図 9 の 10 部拡大図

【図 11】

従来の板ガラスを複曲成形する方法を説明する説明図

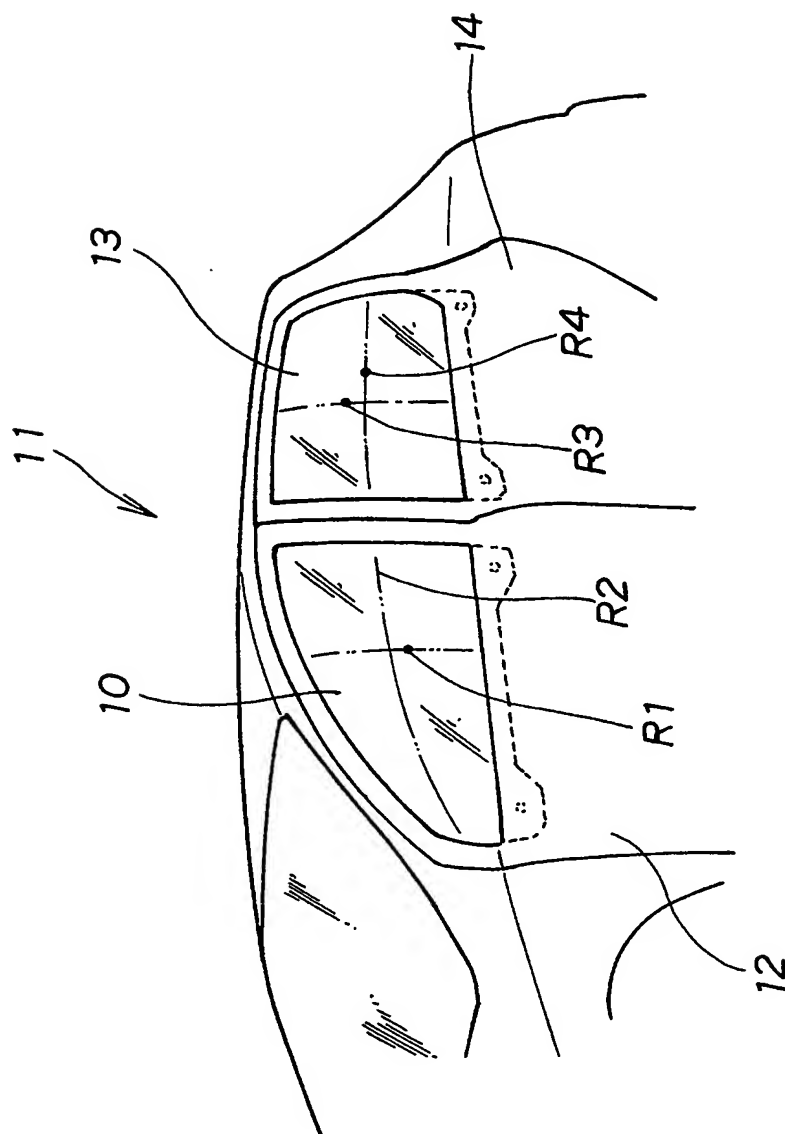
【符号の説明】

10, 11…複曲ガラス、20, 80…板ガラスの複曲成形装置、21…板ガラス、25…第 1 成形部、26, 81…第 2 成形部、27…強化部、30…上ストレートローラ、31…下ストレートローラ、33, 83…第 1 凸状成形ローラ（凸状成形ローラ）、34, 82…第 1 凹状成形ローラ（凹状成形ローラ）、35…第 2 凸状成形ローラ（凸状成形ローラ）、36…第 2 凹状成形ローラ（凹状成形ローラ）、38…下強化部湾曲ローラ（湾曲ローラ）、39…上強化部湾曲ローラ（湾曲ローラ）、43A～43L…第 2 凹部状成形ローラの分割ローラ、44, 54, 85, 87…ストレートシャフト、53A～53L…第 1 凸状成形ローラの分割ローラ、73A～73L…第 2 凹部成形ローラの分割ローラ、74A～74L…第 2 凸状成形ローラの分割ローラ、84A～84X…リングローラ（分割ローラ）、86A～86X…リングローラ（分割ローラ）、R1…搬送方向の円弧半径、R2…搬送方向に直交する方向の円弧半径。

【書類名】

図面

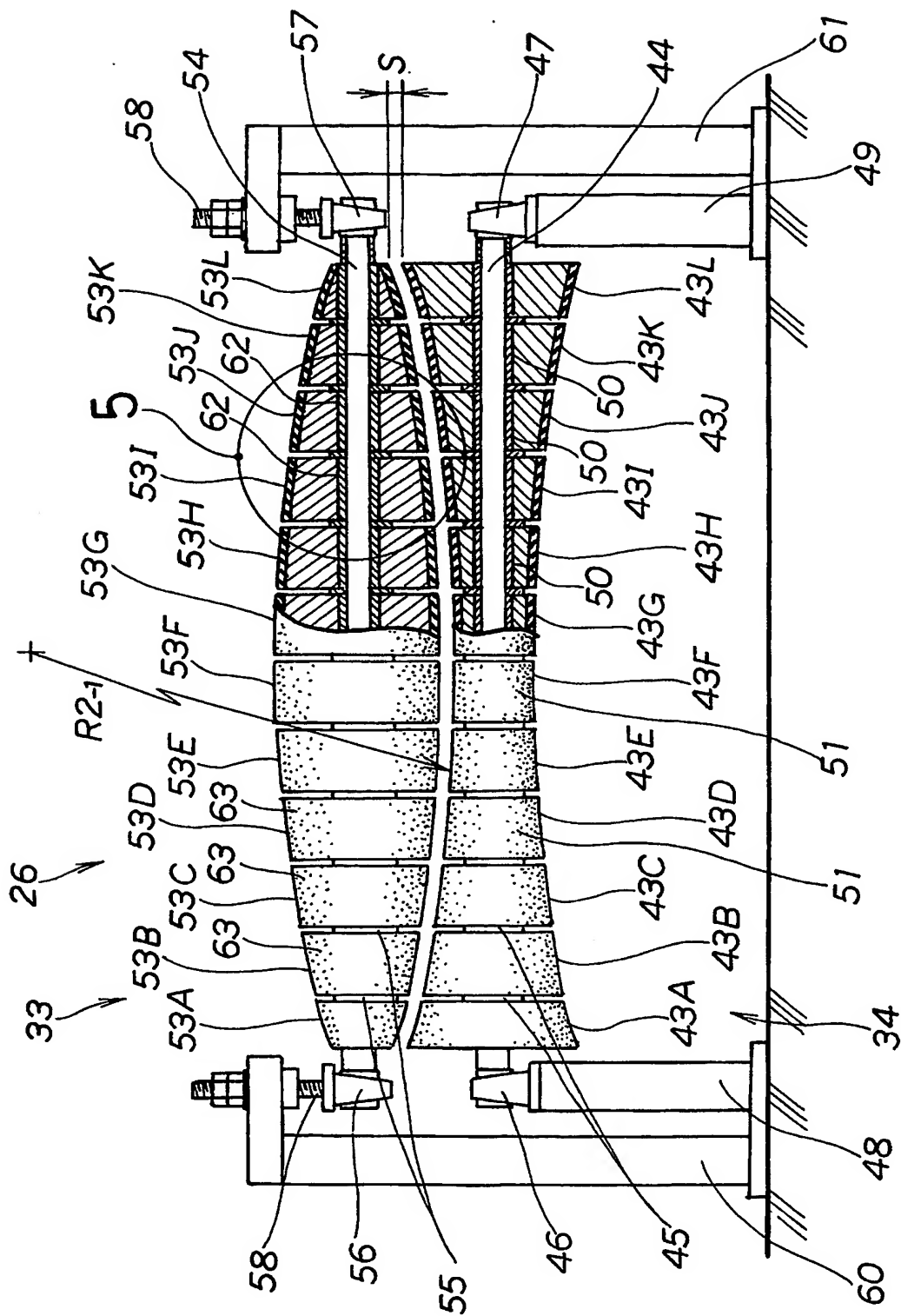
【図1】



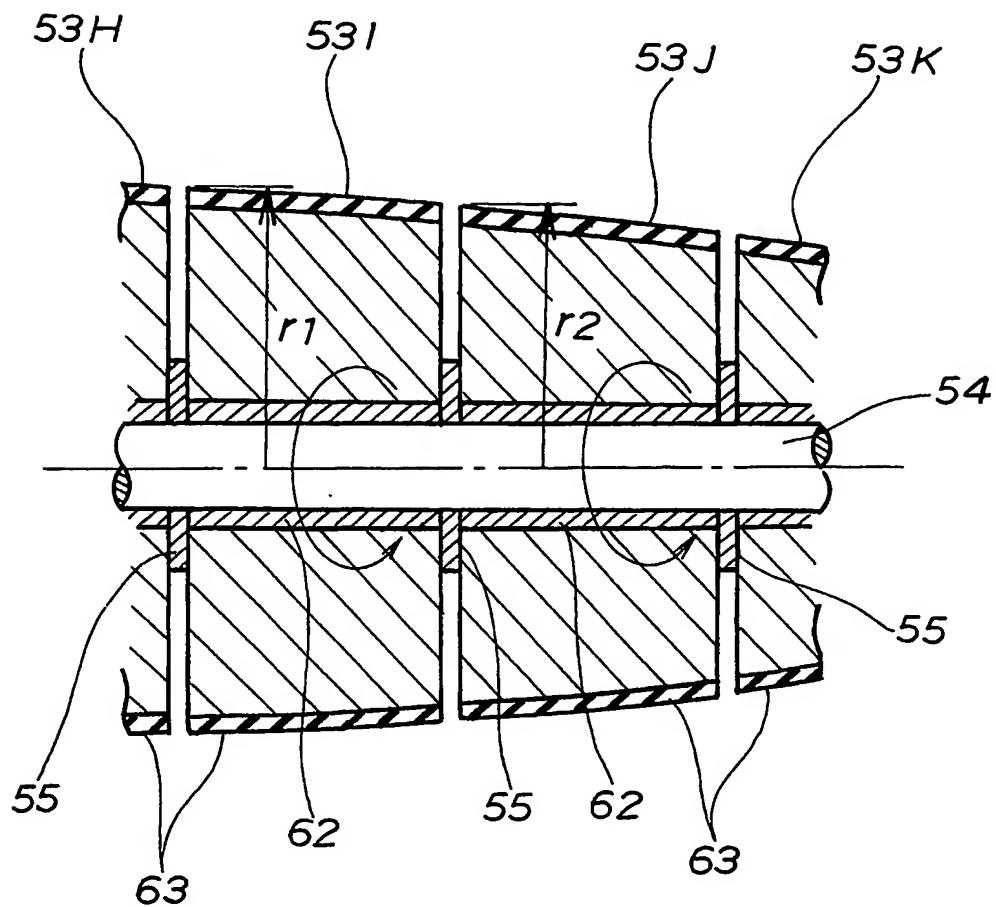
20 →



【図 4】

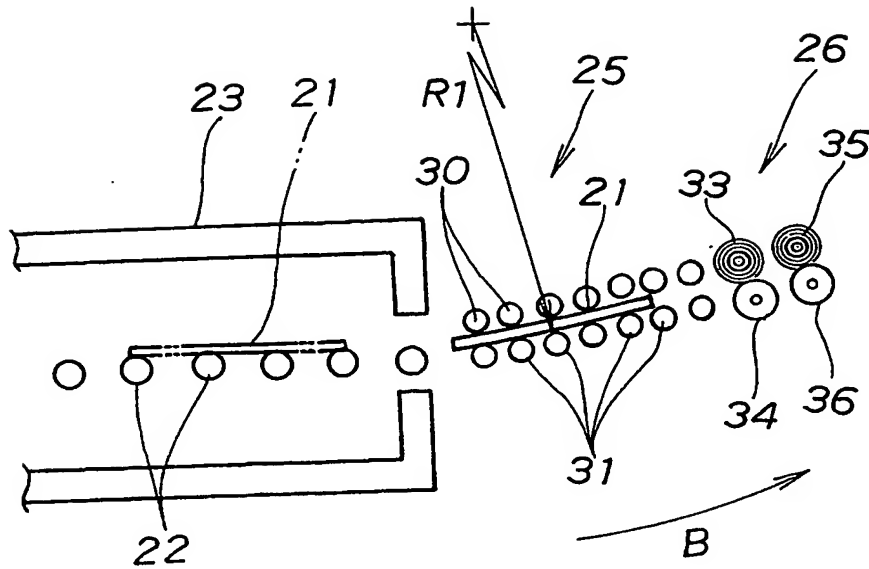


【図5】

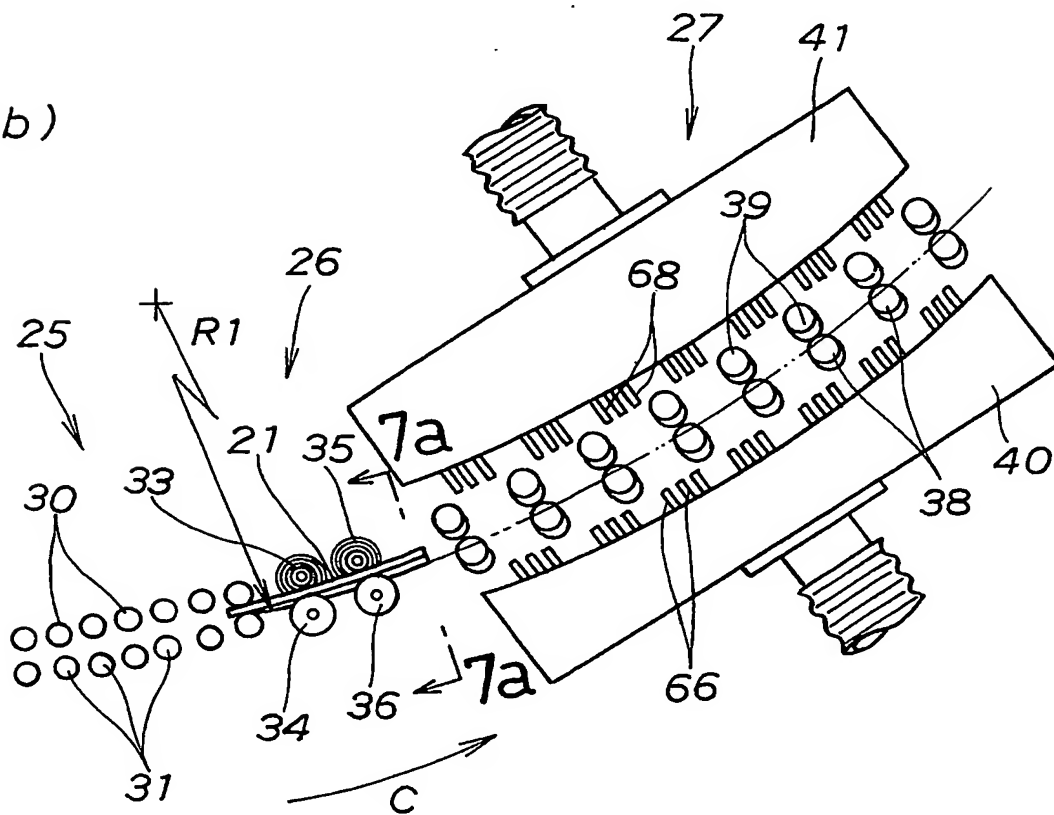


【図6】

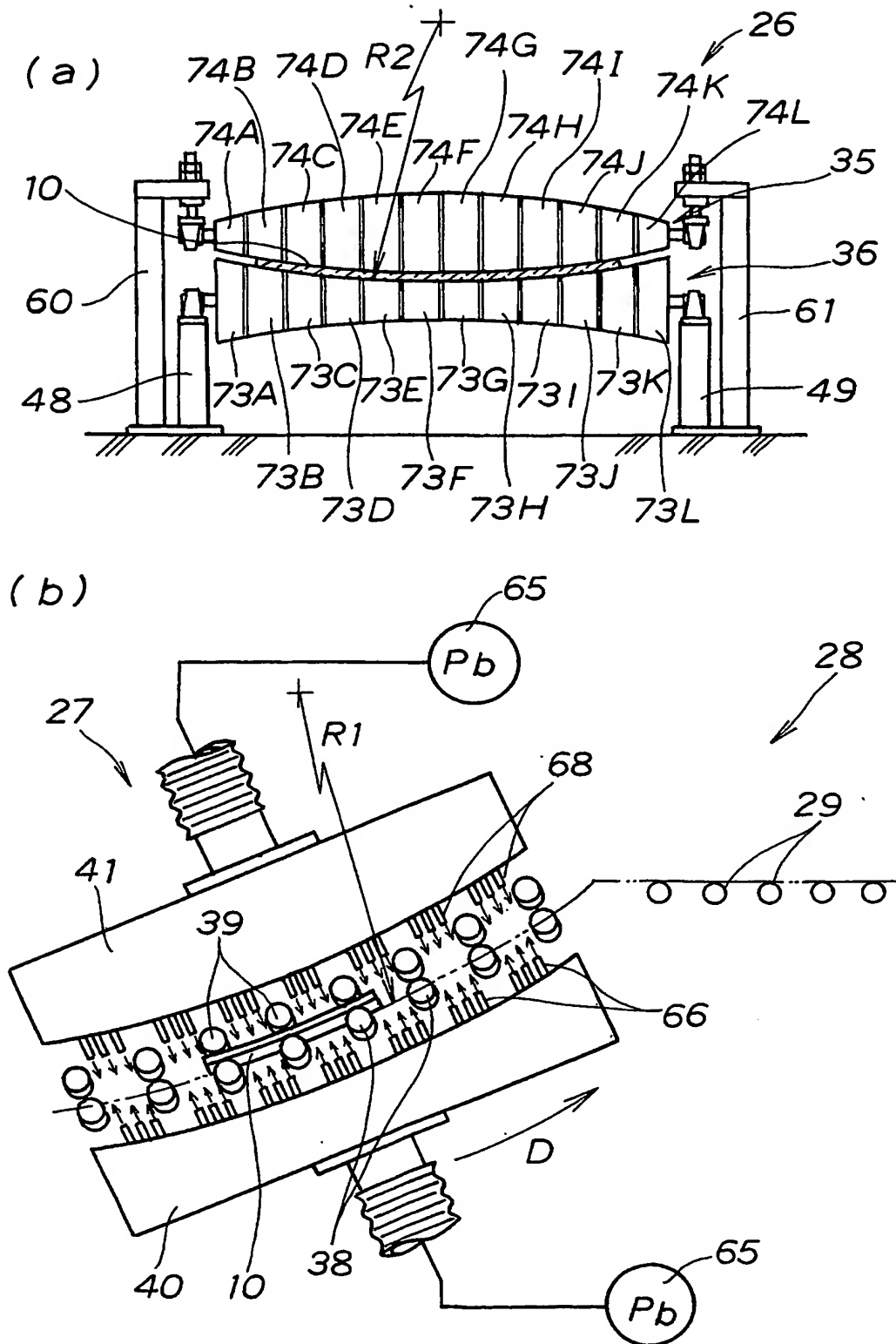
(a)



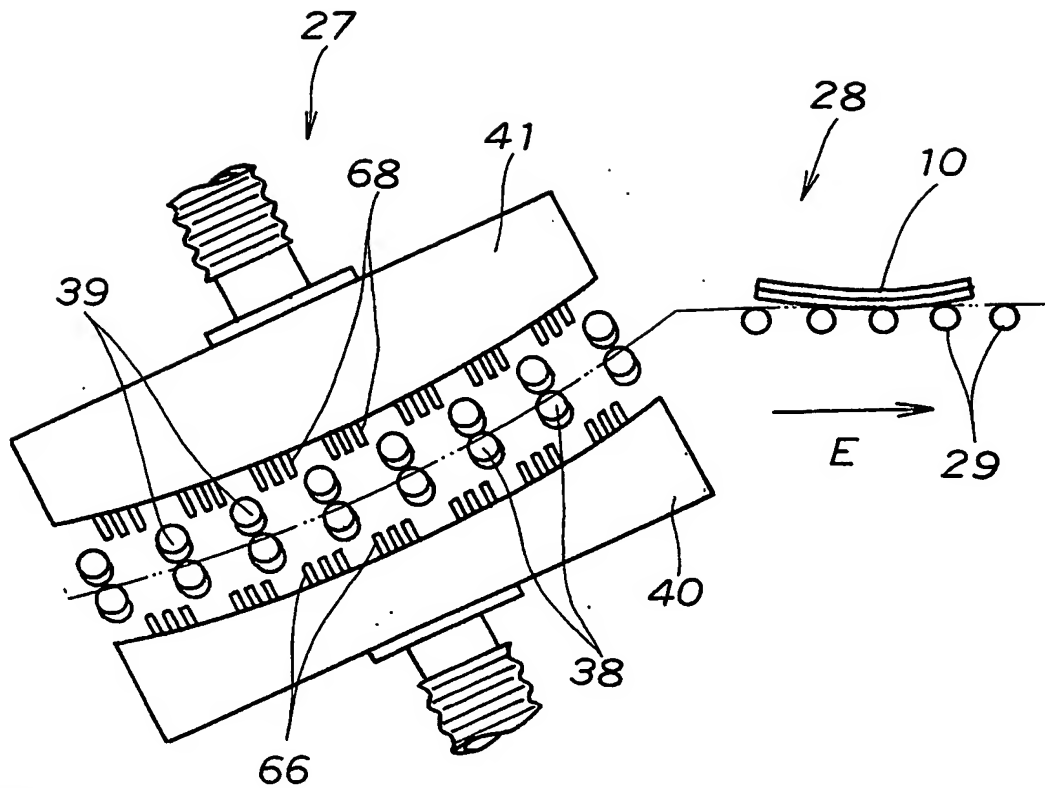
(b)



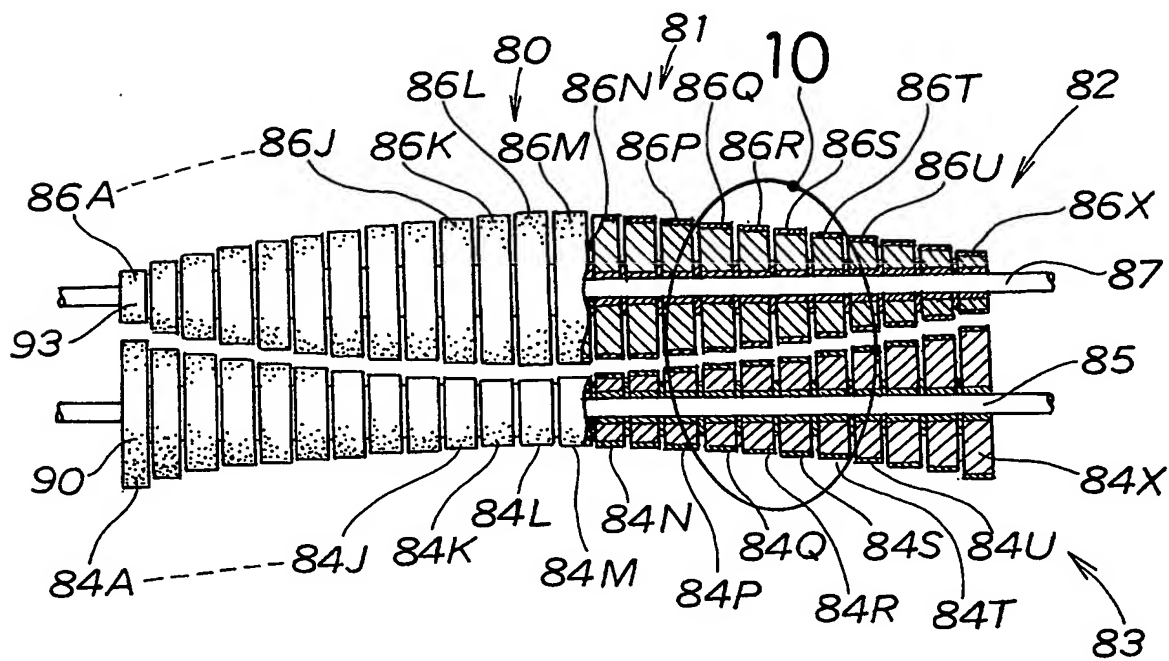
【図7】



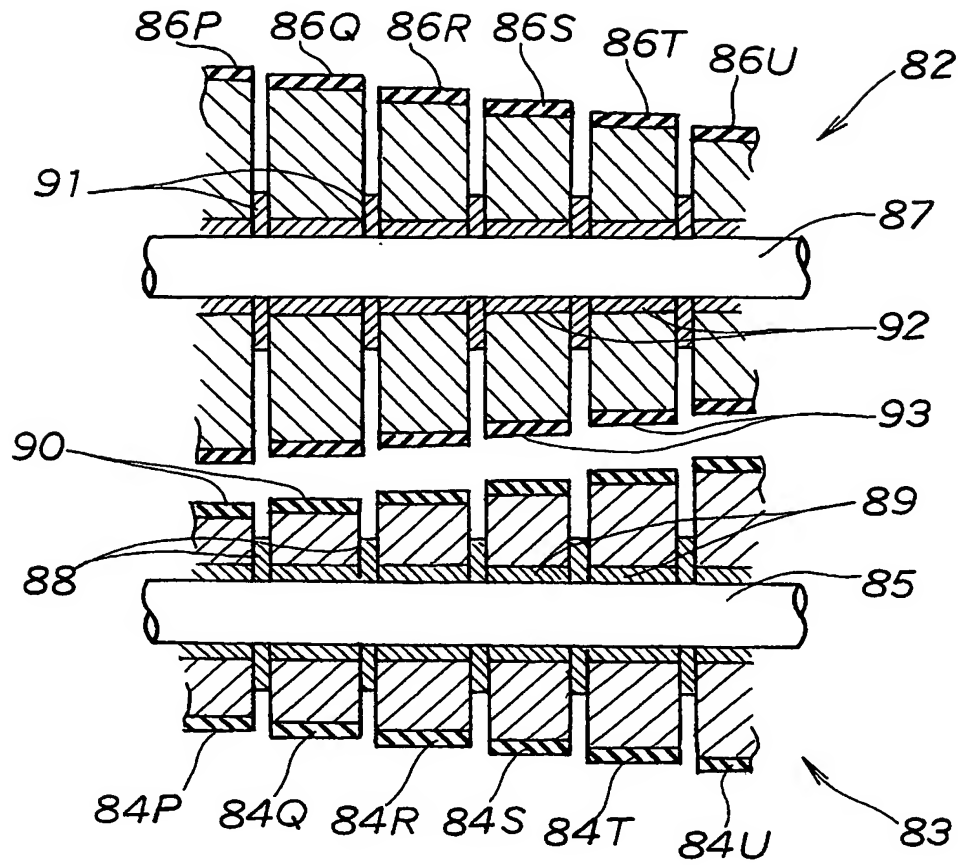
【図 8】



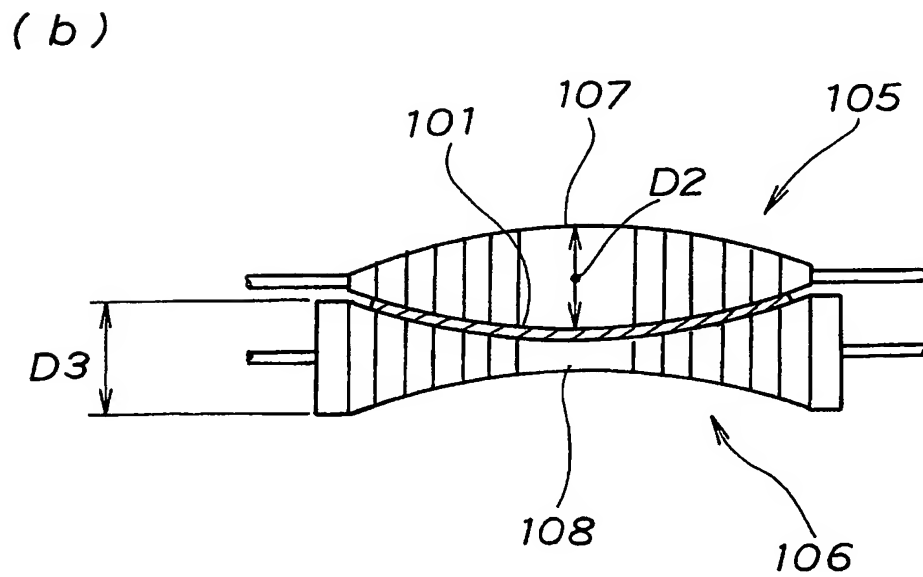
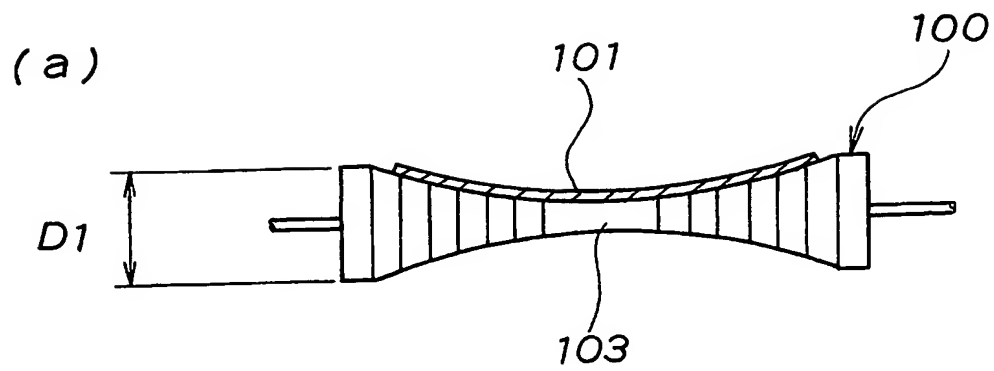
【図 9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 板ガラスを搬送方向に精度よく曲げ成形するとともに、板ガラスの搬送面幅方向にも精度よく曲げ成形することにより、高精度に複曲成形した板ガラスを得ることができる板ガラスの複曲成形方法及びその装置を提供する。

【解決手段】 板ガラスの複曲成形方法は、水平の板ガラス21を軟化温度近くまで加熱し、その後この板ガラス21をローラで板ガラスの搬送方向及び搬送面幅方向に複曲成形する板ガラスの成形方法において、加熱した板ガラス21を上下に配置した複数のストレートローラ30・・・、31・・・で挟みながら搬送することにより板ガラス21を搬送方向に曲げ、搬送方向に曲げた板ガラス21を、中央が膨らんだ第1凸状成形ローラ33、35及び中央が凹んだ第1凹状成形ローラ34、36で挟みながら搬送することにより、板ガラス21を搬送面幅方向に曲げて複曲ガラス10とする。

【選択図】 図3

特願 2002-242136

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004008]

1. 変更年月日

1990年 8月22日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

氏 名

日本板硝子株式会社

2. 変更年月日

2000年12月14日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号

氏 名

日本板硝子株式会社